

## 《基于红外相机的野生动物监测技术规程》编制说明

**标准名称：** 基于红外相机的野生动物监测技术规程  
**项目编号：** DB63JH-170-2021  
**制、修订类型：** 制定  
**主要起草单位：** 青海省林业草原项目服务中心  
**协作单位：** 青海省国家公园科研监测评估中心等  
**归口单位：** 青海省林业和草原局  
**起草时间：** 2021年5月---2022年6月

## 一、工作简况

### (一) 任务来源

2021年3月，根据《关于征集2021年青海省地方标准制定项目计划的通知》（青市监函〔2021〕52号）要求，由青海省林业和草原项目服务中心申请地方标准的立项，2021年8月，青海省市场监督管理局下达的《关于印发2021年青海省地方标准制修订项目计划的通知》（青市监函〔2021〕253号），批准《基于红外相机的野生动物监测技术规程》地方标准的制定（项目编号DB63JH-170-2021）。

### (二) 起草单位、协作单位

起草单位：青海省林业和草原项目服务中心

协作单位：青海省国家公园科研监测评估中心、青海师范大学、青海多美生态环保科技有限公司

### (三) 主要起草人

姓名	性别	职称	工作单位	任务分工
李永良	男	高级工程师	青海省林业草原项目服务中心	总体设计，负责标准撰写
拉果	女	高级工程师	青海省国家公园科研监测评估中心	技术指导、质量把关
马宏义	男	高级工程师	玉树州林业和草原综合服务中心	参与标准撰写
季海川	男	工程师	青海省湿地保护管理中心	参与标准撰写
卢成保	男	工程师	青海省林业碳汇服务中心	参与标准撰写
朵海瑞	男	副教授	青海师范大学	技术把关

姓名	性别	职称	工作单位	任务分工
邓艳芳	女	高级工程师	祁连山国家公园青海服务保障中心	参与标准撰写
许乃军	男	工程师	青海可鲁克湖托素湖自然保护区服务中心	参与标准撰写
安进宝	男	工程师	玉树州江西林场	参与标准撰写
李琦	男	助理工程师	青海省林业工程监理中心有限公司	参与标准撰写
杨芳	女	助理工程师	青海多美环保科技有限公司	参与标准撰写
戎占磊	男	副教授	青海师范大学	参与标准撰写
郭莹	女	工程师	班玛县自然资源和林业草原局	现场验证
德华	男	助理工程师	班玛县自然资源和林业草原局	现场验证
才仁达哇	男	工程师	玉树州林业和草原综合服务中心	现场验证
米海灵	女	工程师	青海乐都区自然资源局	现场验证
王生发	男	高级工程师	青海省森林病虫害防治检疫总站	现场验证
赵宏	男	助理工程师	青海多美环保科技有限公司	现场验证
郭旺兴	男	助理工程师	青海多美环保科技有限公司	现场验证
朵文凯	男	助理工程师	青海多美环保科技有限公司	现场验证
慈建勋	男	工程师	青海省草原总站	参与标准撰写

## 二、制定标准的必要性和意义

### (一) 标准制定的目的

红外相机是一种自动拍摄设备,它配有运动传感器或红外传感器,使野生动物在经过相机的感应区域时利用动物与环境之间的温度差来自动触发拍摄,用于收集动物照片或视频信息作为动物出现、分布等的证据。

自 20 世纪 90 年代以来,红外相机技术在野生动物调查、研究与监测中逐渐得到了广泛的应用。青海省自 2013 年在青海孟达和青海可可西里国家级自然保护区首先开展红外相机监测工

作以来，红外相机技术在青海省内 2 个国家公园和所有国家级自然保护区、部分生物多样性较为丰富的自然公园已得到广泛应用，众多机构正在使用红外相机采集并存储野生动物影像以及相关元数据，尤其是在监测雪豹等珍稀保护物种分布及种群中发挥了巨大作用，为我省野生动物的生物多样性编目、监测提供了大量的实地观测数据。

在我省自然保护地这几年开展红外相机野生动物所取得的经验基础上，制定《基于红外相机的野生动物监测技术规程》，以指导我省各自然保护地开展日常的陆生野生动物监测活动。

## **(二) 标准制定的必要性**

自然保护地作为林业资源最核心的部分，是很多珍稀动植物的栖息地和庇护所，生物多样性极其丰富。野生动物监测已经作为保护区日常保护管理工作的重点之一，其所获取的数据即是掌握和评价生物多样性结构及功能正常运行的重要指标。同时，又是适时掌控人为干扰、火灾、疫源疫病等扰动因素的必要参数。而红外相机因为其所获取数据客观、精确、对野生动物造成的干扰少、可在各类环境中长期连续工作等优点，已经成为自然保护地开展野生动物监测的必选工具。

推动建设智慧保护地，是顺应十八大以来全面推进生态保护的大趋势，是我省建立以国家公园为主体的自然保护地体系中自然保护地管理实际需要的必然产物，是当前对自然保护地管理与

业务水平提出更高要求的必然结果，是当今自然保护地工作的重中之重。

### **(三) 标准制定的意义**

建立以国家公园为主体的自然保护地体系，是习近平总书记亲自部署推动的重大改革。青海省委省政府把国家公园建设作为贯彻落实习近平生态文明思想的重大实践，创新推进，在全国率先建立了以国家公园为主体的自然保护地体系，初步建成了国家公园群，为全国生态文明建设提供了“青海方案”，贡献了“青海智慧”。

本标准的制定对青海以国家公园为主体的自然保护地体系建设将起到积极的指导作用，借助高科技提高自然保护地野生动物保护监测、管理及数据采集能力，进一步建立和完善我省自然保护地制度标准体系，为青海省自然保护地体系建设提供技术支持和管理依据。

## **三、主要起草过程**

### **(一) 前期研究工作**

青海省自 2013 年在自然保护区首先开展红外相机监测工作以来，至 2015 年底已在青海可可西里、青海孟达、青海三江源（麦秀分区和中铁-军功分区）、青海隆宝、青海青海湖、青海柴达木梭梭林等国家级自然保护区推广了基于红外相机的野生

动物监测系统，借助高科技提高保护区野生动物保护监测、管理及数据采集能力。在各自然保护区开展红外相机野生动物所取得的经验基础上，为规范红外相机调查设计、监测技术、数据格式等统一标准化，以指导我省各自然保护区（含省级区）借助触发式红外相机开展监测活动。2015年3月，经青海省林业厅提出编制《野生动物红外相机监测技术规程》地方标准立项申请，2015年5月，青海省质量技术监督局下达的《关于印发青海省2015年地方标准制修订项目计划的通知》（青质监标函[2015]43号），批准该地方标准的制定。并由青海省野生动植物保护与自然保护局、青海多美生态环保科技有限公司、UNDP-GEF 青海三江源生物多样性保护项目办公室的技术人员着手制定《野生动物红外相机监测技术规程》。

标准起草成员在前期实验的基础上，通过实地调研，全面了解了野生动物红外相机监测技术规范，并对野外监测过程中出现的一系列问题进行系统总结归纳，同时查阅了大量的国内外相关文献资料，对标准内容的设立进行了筛选和确定，确定了野生动物红外相机监测的相关术语和定义、操作要求、监测规则、方案设计等内容，并拟定了标准初稿。

在标准初稿完成后，青海省林业厅于2015年12月23日在西宁组织召开了《野生动物红外相机监测技术规程》专家意见征求会，中科院西北高原生物研究所、省林业厅相关单位及青海三江源国家级自然保护区管理局的专家参加了会议，并提出了修改

意见。项目组按专家意见对标准进行了补充和修改。

2016年4月，青海省林业厅又下文征求中科院西北高原生物研究所、三江源自然保护区管理局等单位专家，及该规程具体使用对象——我省10处林业自然保护区管理局的建议和意见，根据反馈的意见，由项目组进一步修改完善后，形成了《野生动物红外相机监测技术规程》送审稿。

2016年10月25日，青海省质量技术监督局组织相关单位对《野生动物红外相机监测技术规程》地方标准进行了审查。专家委员会在听取汇报、审查材料和质询答疑的基础上，提出建议“标准起草单位按专家提出的意见进一步修改完善后报青海省质量技术监督局批准发布”。此时，红外相机制作技术在多年快速发展的基础上，正经历更新换代的时候，相机参数更新变动较大。为了使正式发布的《野生动物红外相机监测技术规程》收录能反映当时最前沿和稳定的设备信息，经项目商议后暂缓了该规程的申请发布。

多年来，按照《野生动物红外相机监测技术规程》（未正式发布）指导青海省内开展基于红外相机的野生动物监测相关术语和定义及调查设计、监测技术、数据格式等统一标准化，为在全国率先建立以国家公园为主体、自然保护区为基础、各类自然公园为补充的自然保护地管理体系提供技术支撑和保障。

当前，红外相机技术经过了多年的发展和改进后，技术已趋于稳定，设备参数等也已能较好的定义。为了更好的指导和规范

我省基于红外相机的野生动物监测技术，更好的服务于国家公园示范省建设，《基于红外相机的野生动物监测技术规程》的编制发布正当其时。

## **(二) 规程起草过程**

### **1. 成立编制组**

2021年3月，根据以往几次专家会议和各自然保护区的监测效果充分分析后，由青海省林业和草原项目服务中心牵头，成立了以青海省林业草原项目服务中心李永良高级工程师为总负责，组织了由科研单位、自然保护区监测行业主管单位、部分自然保护区及技术推广单位的科研人员组成的规程编制小组，按照专家意见和实际使用情况经讨论研究确定了技术规程标准的内容，并向青海省质量技术监督局申报立项启动技术规程制定。

2021年8月17日，青海省市场监督管理局计划任务下达后，为做好《基于红外相机的野生动物监测技术规程》的编制工作，编制组分别制定了资料收集、现场调研、规程拟稿、现场验证等工作计划，明确项目组成员的分工。

### **2. 收集相关文献、标准和法规**

针对《基于红外相机的野生动物监测技术规程》编制的需求，编制组收集了国内相关研究成果及现状，并且研读相关文献，收集资料，以达到一定的编制技术规程的基础及知识储备。

资料收集: 在延续以往规程制定工作的基础上, 编制组《区域生物多样性评价标准》(HJ623—2011)、《自然保护区生物多样性调查规范》(LY/T1814-2009)、《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》(林护发[2011]111号)、《野生动物红外相机监测技术规程》(DB51 / T2287-2016)等基本参考资料。

### 3. 研究分析与标准撰写

在2016年10月25日由青海省质量技术监督局组织相关单位专家审定的基础上, 根据编制技术准备和任务分工, 按照GB/T 1.1—2020给出的规则, 任务各承担人提供相关内容, 按分工起草组成员起草形成标准初稿, 并征求了省内外从事基于红外相机开展野生动物监测的专家意见, 共收集到18条修改意见, 其中重复意见8条, 经与提出意见单位取得一致意见进行了修改。并于2022年6月25日, 邀请专家组成预审审查组, 对《基于红外相机的野生动物监测技术规程》进行了预审审查, 根据反馈的意见, 由项目组再次进行了整理和修改完善。

## 四、制定(修订)标准的原则和依据, 与现行法律、法规、标准的关系

### (一) 编制原则和依据

#### 1. 编制原则

标准的整个起草过程严格按照工作计划进行, 并遵循“科学

性、合理性、先进性、实用性、普遍性”原则。

## **2. 编制依据**

标准在编制过程中，综合参考相关领域最新成果，参考国际和国内相关政策、技术标准与规范，形成完善的技术标准体系，使其在保持先进性的同时，具有一定的可操作性和科学性。

### **(二) 与现行法律、法规、标准的关系**

本规程在编写内容上，以国家和行业现有相关标准为基础，结合当前自然保护区开展动物监测的实际需要，针对自然保护区借助红外相机开展野生动物监测的关键技术内容提出的技术指标，是为本省自然保护区开展野生动物监测做配套指导的地方标准。

经过查阅相关的现行法律、法规和标准，并与本文件进行对比分析，本文件与现行法律、法规和强制性标准无相互矛盾和抵触的条款冲突，不仅可为相应法律法规的实施提供技术支撑，而且可作为相关推荐性标准的补充进行推广。

## **五、主要条款的说明**

### **(一) 野生动物红外相机监测技术的基本规定**

野生动物多样性是生物多样性监测与保护管理评价的关键指标，因此对野生动物进行长期监测是中国生物多样性监测网络等大尺度生物多样性监测研究计划的一个重要组成部分。作为一

种非损伤性的取样技术,红外相机技术正广泛应用于兽类和地栖性鸟类的监测与研究。近年来,我国也在多个领域陆续采用红外相机技术开展研究,包括濒危物种的重新发现和记录。

## **(二) 野生动物红外相机监测方法相关规定**

本标准根据《区域生物多样性评价标准》(HJ623—2011)、《自然保护区生物多样性调查规范》(LY/T1814-2009)、《全国第二次陆生野生动物资源调查技术规程》(林护发[2011]111号)的相关规定和自然保护区借助红外相机开展野生动物监测的实际需要编制。

实施该规程时,必须在省自然保护区行业主管部门的指导下,加强科技培训,各自然保护区管理部门及技术支持单位共同参与,在专业技术人员的指导下严格按规程要求实施,提高自然保护区野生动物监测水平。

## **(三) 基于红外相机的野生动物监测的相关定义**

**种群:** 一定时间内占据一定空间的同种生物的所有动物。

**优势种:** 群落中在功能和数量方面占优势的物种。

**红外相机:** 即被动式红外触发相机,其被动式红外传感器能够探测前扇形区域内热量、红外能量的突然变化。当温血动物从装置前方经过时,动物体温与环境温度造成的温差引起相机周围热量的变化,这种温度(热量)的变化由红外传感器接收后,产生一个脉冲信号,从而触发相机拍摄。

布设点生境: 布设点即调查区域内红外相机布设地点, 需对其进行地理信息状况和栖息地状况记录。生境为相机布设区域特定的、动态的生物栖息环境。

相对丰富度: 特定区域物种数目的多少, 用以表征群落物种组成。

相机日: 相机在某一布设位点放置的天数。

拍摄率 (%) = (照片数/相机日) × 100%, 用以表征物种相对丰富度, 其中照片数即某红外相机布设点的相机所拍摄动物照片数。

#### (四) 数据分析方法

##### 1. 拍摄率分析

收集的相机数据逐张浏览, 记录所拍照片的日期、时间、种类、数量等数据。对所拍摄动物进行物种分类和动物分布型的确定。根据物种的拍摄率相对数量大小, 将拍摄物种定义为: 常拍种 (>10%)、较常拍种 (1%~10%)、偶拍种 (0.1%~1%) 和罕拍种 (<0.1%)。

按以下公式计算单相机拍摄率 (Unit capture rate, UCR)、拍摄率 (Capture rate, CR):

$$UCR = \frac{n}{t} \times 100\% \quad (1.)$$

$$CR = \frac{N}{T} \times 100\% \quad (2.)$$

式中：

N—单相机某类动物独立照片总数；

N—各模式内某类动物独立照片总数；

T—有效监测日（Efficient camera day, ECD）是指单相机在监测期间总天数中除去相机维护、损坏的天数；

T—总有效监测日。

## 2. 物种数及相对丰富度分析

对地点或时间相近连续拍摄的物种照片采用相同侧面、部位的斑纹、体型、毛色等特征进行比对，以判断是否属同一次数，不同次数的照片定义为独立照片（Independent photograph, IP），计算物种数及相对丰富度（Relative abundance index, RAI）。计算中使用公式为：

$$RAI = \sum_{i=1}^n d_i \times 100 / \sum_{i=1}^n t_{ni} \quad (3.)$$

式中：

RAI —物种相对丰富度；

$\sum d_i$  —独立有效照片数；

$t_{ni}$  —在相机位点  $i$  所正常工作的捕获日。

## 六、重大意见分歧的处理依据和结果

2022年3月起草的《基于红外相机的野生动物监测技术规程》（初稿）分别征求了行业主管省林业和草原局相关处室、中科院西北高原生物研究所、三江源自然保护区管理局等单位专家，

及该标具体使用对象——我省 10 处林业自然保护区管理局的建议和意见，所有意见，已经双方讨论研究，取得一致意见进行了修改。

2022 年 6 月 25 日，邀请中科院西北高原生物研究所张同作研究员和曲家鹏研究员、北京师范大学冯利民副教授、中国林业科学研究院薛亚东副研究员、重庆江北飞地猫盟生态科普保护中心刘炎林等野生动物研究专家组成预审审查组，对《基于红外相机的野生动物监测技术规程》进行了审查，本次专家共提出意见 16 条，其中 5 条重复意见合并为 2 条，共 13 条。其中采纳 12 条，未采纳 1 条与提出意见专家作了讨论研究。（见附件）

## **七、采用国际标准或国外先进标准的，说明采标程度，以及国内外同类标准水平的对比情况**

未采用国际标准。

通过查询文献，国内共发布《武夷山国家公园野生动物红外相机监测技术规范》（DB35/T 1921-2020）、《野生动物红外相机监测技术规程》（DB51/T 2287-2016）等 2 个地方标准。本地方标准更对青海省开展野生动物监测具有针对性。

## **八、贯彻实施标准的要求、措施等建议**

《基于红外相机的野生动物监测技术规程》规定了野生动物红外相机传感器自动触发、收集动物照片或视频信息作为动物出现、分布等的证据、数据处理、统一运行管理、物种丰富度分

析等多方面的要求。该标准适用于野生动物监测工程建设。

建议青海全省的野生动物普查、监测以及自然保护区野生动物保护工作推荐使用此标准。

实施该规程时，省市（州）级自然保护区和野生动植物保护行业主管部门加强科技培训，邀请技术支持单位共同参与，指导各级野生动物监测、自然保护区管理部门严格按规程要求实施，提高自然保护区和野生动物监测水平。

## **九、预期的经济、社会效益，并提出下次复审时间，其他应说明的事项**

规程规定了在国家公园、自然保护区、自然公园内的野生动物监测和评估的方法。该规程实施后，将实现各自然保护区借助红外相机开展野生动物监测方法的标准化和数据共享，促进自然保护区信息化建设的标准化和科学化进程，极大的促进我省智慧保护地建设步伐，助力国家公园为主体的自然保护区体系示范省建设。生态效益、经济效益和社会效益显著。

《基于红外相机的野生动物监测技术规程》起草小组

二〇二二年六月二十七日

## 预审意见汇总处理表

标准名称：《基于红外相机的野生动物监测技术规程》地方标准

承办人：李永良

联系电话：13997006487

起草单位：青海省林业草原项目服务中心

填写日期：2022年6月25日 共2页

序号	标准条款	意见内容	提出单位（人员）	处理意见及理由
1	1	适用范围修改为：国家公园、自然保护区、自然公园；	张同作	已采纳
2	3.2	infrared camera 改为 camera trap	冯利民、刘炎林	已采纳
3	3.5	相机日应为相机在某一布设位点工作的天数；	薛亚东	已采纳
4	3.5	“拍摄率”的定义里，分子应该是“独立照片数”而不是“照片数”；	刘炎林、薛亚东、冯利民	已采纳
5	4.1	全国改为青海	曲家鹏	已采纳
6	5.1	每3个月更换一次数据卡，对于电量和存储稍显浪费；	冯利民	修改为3个月-6个月

7	6.1	野生动物种类仅为兽类和地栖性鸟类，范围可能小了，进入视野的各种鸟类都可以监测到；	张同作	修改为“监测区区域内的兽类、鸟类、两栖类和爬行类”
8	7.1.3.1	非特定物种的监测不应限制在文中提到的4种取样方法。应根据监测目的（如分布、数量、行为等）和物种的生物学特征来确定监测方法；	冯利民	修改为：依据监测目的（如分布、数量、行为等）和物种的生物学特征来确定监测方法，非特定物种的监测主要有空间取样、栖息地取样、海拔取样及多因素取样。
9	7.1.4	标记-重捕法只能用于可以鉴定个体的物种上，不能进行准确的个体识别的物种不适合使用该方法；	冯利民	未采纳。有些物种需要个体识别，大多数物种不需要个体识别。
10	7.2.1	选择合适的布设位点，例如粪迹、兽径等；	张同作	已采纳
11	7.3.2	b)中提到人为干扰信息为有效信息，c)中又提到人为干扰是无效照片，统一说法；	薛亚东	已采纳
12	7.3.3	从已分类数据中移除反映同一事件超过3张图片似有不妥因为被移除的图片中可能包含有价值的不同科学信息，比如行为信息，另外有可能数据是视频格式，不一定是图片格式；	冯利民	已采纳，删除该条规定。
13	附录A	考虑到是青海的地方标准，监测信息记录表里涉及到的生境、植被等信息，可结合青海当地环境进行完善；	薛亚东	已采纳，结合青海当地环境进行完善

说明：① 提出意见数量：16条，合并4条，共13条；

② 标准起草单位或工作组对意见处理结果：采纳12条，未采纳1条。

③ 标准化技术委员会或标准化技术归口单位审查意见：采纳 1 个，未采纳 1 个。